



GRAŠAK (*PISUM SATIVUM* L.) - ALTERNATIVNI IZVOR BJELANČEVINA U OBROCIMA OVACA U EKOLOŠKOJ PROIZVODNJI

PEA (*PISUM SATIVUM* L.) - AN ALTERNATIVE SOURCE OF PROTEIN IN DIETS OF SHEEP IN ORGANIC FARMING

Z. Antunović, J. Novoselec, V. Sičaja, Željka Klir

Pregledni znanstveni članak – Review scientific paper
Primljeno – Received: 15. travanj – April 2017

SAŽETAK

Cilj ovoga rada bio je utvrditi mogućnost korištenja graška kao alternativnog izvora bjelančevina u obrocima ovaca i janjadi u ekološkoj proizvodnji. Grašak (*Pisum sativum* L.) se u obrocima ovaca i janjadi najčešće koristi kao zrno, a rjeđe kao slama. Osobito je njegova primjena raširena u zemljama mediteranskog područja s obzirom na povoljne klimatske uvjete, sve veću cijenu koštanja soje, kontaminiranost soje, zabranu korištenja genetski modificirane soje u obrocima životinja u ekološkim uzgojima, kao i zabranu korištenja mesnog brašna kao izvora bjelančevina u obrocima za životinje. Brojna istraživanja ukazuju na opravdanost korištenja graška u hranidbi ovaca i janjadi s obzirom na njegovu visoku hranidbenu vrijednost zbog obilja bjelančevina (22-34%), dobre izbalansiranosti esencijalnih aminokiselina i nezasićenih masnih kiselina te visokog sadržaja škroba (preko 40% suhe tvari). Sadržaj antinutritivnih tvari u suvremenih kultivara graška je zanemariv u odnosu na prijašnje kultivare te je moguće njegovo korištenje u obrocima ovaca i janjadi i bez primjene toplinskih tretmana. Pri balansiraju obroka čiji se izvor bjelančevina temelji na grašku najčešće se kao žitarica koristi ječam s obzirom na različitu brzinu razgradnje navedenih krmiva. Analizirajući proizvodna svojstva i kvalitetu dobivenih proizvoda ovaca i janjadi (dnevni prirasti, količina i kvaliteta mlijeka, klaonička kvaliteta janjećih trupova i kvaliteta mesa) u brojnim je istraživanjima potvrđena opravdana uporaba graška kao izvora bjelančevina u njihovim obrocima kao potpuna ili djelomična zamjena za soju. Navedene spoznaje bi trebalo proširiti dodatnim istraživanjima vezanim za utvrđivanje odgovarajućeg udjela graška u obrocima ovaca i janjadi u ekološkoj proizvodnji s obzirom na njihova proizvodna svojstva i kvalitetu dobivenih proizvoda.

Ključne riječi: grašak, ovce, hranidba, bjelančevine, ekološka proizvodnja

UVOD

Povećanjem interesa za ekološku proizvodnju i sve strožim pravilima u ekološkom uzgoju životinja traže se alternativna rješenja osiguravanja kvalitetnih obroka. Obroci s odgovarajućim sadržajem hranjivih tvari, ponajprije bjelančevina, minerala i

vitamina su nužni za uspješnu proizvodnju i održavanje zdravlja životinja držanih u ekološkim uzgojima (Antunović, 2011.). Grašak (*Pisum sativum* L.) se u obrocima ovaca i janjadi najčešće koristi kao zrno, a rjeđe kao slama.

Prof. dr. sc. Zvonko Antunović (zantunovic@pfos.hr), Doc. dr. sc. Josip Novoselec, Vinko Sičaja, mag. ing. agr., Dr. sc. Željka Klir, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, K. P. Svačića 1d, 31000 Osijek, Hrvatska.

Osobito je njegova primjena raširena u zemlja-
ma mediteranskog područja s obzirom na povoljne
klimatske uvjete, sve veću cijenu koštanja soje, kon-
taminiranost soje (Bonanno i sur., 2015.), zabranu
korištenja genetski modificirane soje u obrocima
životinja u ekološkim uzgojima (EC, 834/2007),
kao i zabranu korištenja mesnog brašna kao izvora
bjelančevina u obrocima životinja. Grašak ima visoku
hranidbenu vrijednost zbog obilja bjelančevina
(22-34%), dobre izbalansiranosti esencijalnih ami-
nokiselina i nezasićenih masnih kiselina te visokog
sadržaja škroba (preko 40% suhe tvari; Tablice 1 i
2.). Sadržaj antinutritivnih tvari u današnjih kultivara

graška je zanemariv u odnosu na prijašnje kultivare
(Castell i sur., 1996.) te je moguće njegovo korište-
nje u obrocima ovaca i janjadi i bez primjene toplin-
skih tretmana. Pri balansiranju obroka čiji se izvor
bjelančevina temelji na grašku najčešće se kao
žitarica koristi ječam s obzirom na različitu brzinu
razgradnje navedenih krmiva (Corbett, 1997.). Me-
đutim, vrlo je malo istraživanja o primjeni graška u
hranidbi ovaca i janjadi u ekološkoj proizvodnji. Cilj
ovoga rada je prikazati mogućnost korištenja graš-
ka kao alternativnog izvora bjelančevina u obrocima
ovaca i janjadi u ekološkoj proizvodnji.

Tablica 1. Kemijski sastav zrna graška i sačme soje

Table 1 Chemical content of pea grain and soybean meal

Pokazatelj, g/kg ST Indicator, g/kg DM	Bonanno i sur. (2012.)		Liponi i sur. (2007.)	
	Grašak Pea	Sačma soje Soybean meal	Grašak Pea	Sačma soje Soybean meal
Suha tvar - Dry matter	871	901	888,5	889,2
Eter ekstartk - Ether extract	42,6	19,9	15,8	18,0
Sirove bjelančevine - Crude protein	213	207	177,2	420,8
Pepeo - Ash	31,8	38,2	28,3	60,0
Škrob - Starch	-	-	431,8	34,4
NSC	557	569	-	-
NDV	155	166	151,3	128,5
KDV	91,1	87,4	75,0	96,7
KDL	11,2	13,1	8,0	4,7
Neto energija, Mcal/kg ⁻¹ ST Netto energy, Mcal/kg-1DM	2,09	1,98	-	-

ST - suha tvar; NSC - nestrukturani ugljikohidrati/non-fiber carbohydrate (100- (%NDV + %SB + %EE + %pepela), NDV - neutralna deterđent vlakna/neutral detergent fiber, KDV - kisela deterđent vlakna/acid detergent fiber, KDL - kiseli deterđent lignin/acid detergent lignin

Tablica 2. Koncentracije masnih kiselina u zrnu graška i sačmi soje

Table 2 Fatty acids concentrations in pea grain and soybean meal

Koncentracija, mg/kg ST Concentration, mg/kg DM	Lanza i sur. (2011.)	
	Grašak - Pea	Sačma soje - Soybean meal
C12:0	0,085	nd
C14:0	0,085	0,021
C15:0	0,064	0,021
C16:0	3,750	2,886
C16:1	0,075	0,042
C18:0	0,702	0,900
C18:1 n-9	4,566	2,318
C18:2 n-6	13,597	12,296
C18:3 n-6	0,108	0,116
C18:3 n3	2,783	2,137
Ukupno - Total	25,582	20,695

MATERIJAL I METODE

U istraživanju o zamjeni sačme soje graškom korišteni su podaci iz dostupnih istraživanja provedenih u konvencionalnom uzgoju ovaca objavljenih u različitim publikacijama (Bonomi i sur., 2004.; Liponi i sur. 2007.; Renna i sur., 2012. te Bonanno i sur., 2015.) te podaci iz istraživanja provedenih u konvencionalnom i ekološkom uzgoju janjadi (Economides i Coumas, 1999.; Lanza i sur., 2003. i 2011.; Scerra i sur., 2011.; Facciolono i sur. 2014. i 2015. te Bonanno i sur. 2012.).

ZAMJENA SAČME SOJE GRAŠKOM U OBROCIMA OVACA U KONVENCIONALNIM UZGOJIMA

Analizirajući proizvodna svojstva i kvalitetu dobivenih proizvoda ovaca (tjelesna masa, indeksi tjelesne kondicije te količina i kvaliteta mlijeka) u brojnim je istraživanjima, provedenim u konvencionalnim uvjetima, potvrđena opravdanost uporabe graška kao izvora bjelančevina u njihovim obrocima kao potpuna ili djelomična zamjena za soju (Tablice 3. i 4.).

Tablica 3. Proizvodna svojstva i kemijski sastav mlijeka ovaca hranjenih obrocima gdje je sačma soje zamijenjena graškom

Table 3 Productive traits and chemical content of ewes milk fed diets where soybean meal is replaced with pea

Izvor podataka Source of data	Skupine Group	Način pripreme graška Preparation of peas	Sirove bjelanč., % Crude protein, %	Pokazatelj - Indicator						
				Proizvodnja mlijeka, L/dan Milk yield, L/day	Mast, % Fat, %	Bjelančevine, % Protein, %	Laktoza, % Lactose, %	BSS, x 10 ³ /mL	Tjelesna masa, kg Body weight, kg	ITK
Konvencionalni uzgoj - Conventional farming										
Bonomi i sur. (2004.)	SS	tostirano zrno toasted seed	17,50	1-1,25 ^a	5,2-5,75	6,1-6,6	4,7	-	-	-
	G-5%		17,61	1,28-1,90 ^b	5,5-5,97	6,3-6,9	4,76	-	-	-
	G-10%		17,54	1,35-2,55 ^b	5,5-6,3	6,3-7,0	4,80	-	-	-
Liponi i sur. (2007.)	SS	mljeveno zrno ground seed	13,7	0,784	6,58	6,39 ^a	4,25	834	51,0	3,0
	G		13,7	0,879	6,39	5,66 ^b	4,55	530	47,2	3,3
Renna i sur. (2012.)	SS	mljeveno zrno ground seed	16,0	1,02	6,52	5,80	4,51	136,4	-	-
	G		16,6	1,06	6,65	6,04	4,48	138,1	-	-
Bonanno i sur. (2015.)	SS	mljeveno zrno ground seed	23,3	0,677 ^a	7,29	6,58	4,35	954	60,0	3,06
	G		22,8	0,718 ^b	7,22	6,73	4,29	579	59,8	3,03

BSS-broj somatskih stanica/somatic cells count, SS-sačma soje/soybean meal, G-grašak/pea, BCS-indeks tjelesne kondicije/body condition score; a,b - P>0.05

Tablica 4. Koncentracije pojedinih skupina masnih kiselina u mlijeku ovaca hranjenih obrocima gdje je sačma soje zamijenjena graškom

Table 4 Concentration of groups of fatty acids in milk of sheep fed diets where soybean meal was replaced with pea

Izvor podataka Source of data	Skupine Group	Način pripreme graška Preparation of peas	Sirove bjelanč., % Crude protein, %	Pokazatelj - Indicator						
				SFA	MUFA	PUFA	n-3	n-6	n-6/n-3	PUFA/SFA
Konvencionalni uzgoj - Conventional farming										
Renna i sur. (2012.)	SS	mljeveno zrno ground seed	16,0	60,47 ^A	21,79 ^A	4,68	1,06	3,31 ^a	3,13 ^A	-
	G		16,6	64,75 ^B	17,63 ^B	4,34	1,24	2,91 ^b	2,35 ^B	-
Bonanno i sur. (2015.)	SS	mljeveno zrno ground seed	23,3	75,69 ^b	19,45 ^a	4,86 ^a	1,14	2,90 ^a	2,62 ^a	15,75 ^a
	G		22,8	83,22 ^a	13,45 ^b	3,33 ^b	0,99	1,98 ^b	2,04 ^b	25,2 ^b

SS- sačma soje/soybean meal, G-grašak/pea; SFA-zasićene masne kiseline/saturated fatty acids, MUFA-mononezasićene masne kiseline/monounsaturated fatty acids, PUFA-polinezasićene masne kiseline/polyunsaturated fatty acids; a,b-P>0.05

U dostupnoj literaturi nema podataka o zamjeni sačme soje graškom u ekološkim uzgojima ovaca. Međutim, postoje istraživanja provedena u ekološkoj proizvodnji gdje je korišten grašak u obrocima mliječnih krava (Cozzi i sur., 2010.), bivolica (Di Francia i sur., 2009.) i koza (Antunović i sur., 2012.). U većini njih je sačma soje zamijenjena graškom bez značajnog utjecaja na njihova proizvodna svojstva (količina i kvaliteta mlijeka), osim u količini mlijeka u istraživanju Cozzi i sur. (2010.). U navedenom istraživanju s mliječnim kravama hranjenim obrocima u kojima je ekstrudirana soja zamijenjena ekstrudiranim graškom (27% ST) utvrđeno je povećanje količine mlijeka, a razlog je bolja topljivost frakcija bjelančevina u grašku. Navedeno čini grašak kvalitetnim alternativnim krmivom pri zamjeni ekstrudirane soje u obrocima krava. S obzirom na navedeno, puno je prostora u istraživanjima u ekološkim uzgojima ovaca pri hranidbi obrocima gdje će sačma soje biti zamijenjena djelomično ili potpuno graškom.

ZAMJENA SAČME SOJE GRAŠKOM U OBROCIMA JANJADI U RAZLIČITIM SUSTAVIMA UZGOJA

Analizirajući proizvodna svojstva i kvalitetu dobivenih proizvoda janjadi (tjelesne mase, dnevni prirasti, konverzija hrane, klaonička kvaliteta janječih trupova i kvaliteta mesa) u brojnim je istraživanjima provedenim u konvencionalnim uvjetima potvrđena opravdana uporaba graška kao izvora bjelančevina u njihovim obrocima kao potpuna ili djelomična zamjena za soju (Tablice 5., 6. i 7.). Utvrđene značajne promjene u masnokiselinskom sastavu mesa janjadi hranjene obrocima u kojima je sačma soje zamijenjena graškom u najvećem broju istraživanja pod utjecajem su hranidbe i različitih koncentracija masnih kiselina u navedenim krmivima (sačma soje ili grašak), dok određeni utjecaj ima i biohidrogenacija masnih kiselina u buragu janjadi. U dostupnoj literaturi pronađeno je samo jedno istraživanje s navedenom tematikom provedeno u ekološkoj proizvodnji što nam daje daljnji poticaj i veću slobodu za provođenje sveobuhvatnijih istraživanja s janjadi u ekološkim uzgojima.

Tablica 5. Proizvodna svojstva janjadi hranjene obrocima gdje je sačma soje zamijenjena graškom u različitim sustavima uzgoja

Table 5 Production traits of lambs fed diets where soybean meal was replaced with pea in different farming systems

Izvor podataka Source of data	Skupine Group	Dob janjadi, dani Age of lambs, days	Način pripreme graška Preparation of peas	Sirove bjelanč., % Crude protein, %	Pokazatelj - Indicator					
					Početna tjelesna masa, kg Initial body weight, kg	Završna tjelesna masa, kg Final body weight, kg	Dnevni prirast, g Daily gain, g	Konverzija hrane (kg/kg) - Feed conversion (kg/kg)	Masa toplog trupa, kg Hot carcass weight, kg	Randman trupa, % Randman of carcass, %
Konvencionalni uzgoj - Conventional farming										
Economides i Koumas (1999.)	SS	35.-91.	mljeveno zrno ground seed	21,5	15,9	33,9	320	3,08	-	-
	G-35%			24,4	15,8	33,1	310	3,02		
Lanza i sur. (2003.)	SS	60.-103.	mljeveno zrno ground seed	17,0	18,60	28,0	218	4,7	12,5	50,1
	G-39%			14,3	19,50	28,9	219	4,8	13,6	50,8
	G-18%			15,4	18,6	29,4	25,0	4,1	13,3	51,2
Lanza i sur. (2011.)	SS	60.-130.	pelete pellets	18,1	16,69	36,73	278	5,28	18,11	49,3
	G-40%			15,8	17,50	35,58	251	5,45	17,45	49,0
Scerra i sur. (2011.)	SS	60.-160.	mljeveno zrno ground seed	19,50	11,11	29,37	207,5	-	-	-
	G-40%			19,56	10,45	29,85	217,4	-	-	-
Facciolongo i sur. (2014. i 2015.)	SS	42.-92.	pelete pellets	16,88	12,06	19,93	160	4,71	-	52,2
	G-25%			16,32	12,25	21,65	190	4,39	-	51,3
Colonna i sur. (2014.)	SS	50.-100.	pelete pellets	15,9	22,1	31,1	200	5,1	20	50,4
	G-40%			15,6	21,5	29,5	178	6,0	20,7	54,9
Ekološki uzgoj - Organic farming										
Bonanno i sur. (2012.)	SS	81.-129.	mljeveno zrno	20,7	17,1	26,0	186	4,68	11,2	51,2
	G			21,3	17,4	26,3	184	5,45	11,6	51,5

SS-sačma soje/soybean meal, G-grašak/pea.

Tablica 6. Tehnološka svojstva mesa janjadi (MLD) hranjene obrocima gdje je sačma soje zamijenjena graškom u različitim sustavima uzgoja

Table 6 Technological quality traits of lamb meat (MLD) fed diets where soybean meal was replaced with pea in different farming systems

Izvor podataka Source of data	Skupine Group	Dob janjadi, dani Age of lambs, days	Način pripreme graška Preparation of peas	Sirove bjelanč., % Crude protein, %	Pokazatelj - Indicator			
					pH	L*	a*	b*
Konvencionalni uzgoj - Conventional farming								
Lanza i sur. (2003.)	SS	60.-103.	mljeveno zrno ground seed	17,0	5,7	44,3	16,4	6,5
	G-39%			14,3	5,6	44,4	16,8	6,5
	G-18%			15,4	5,6	44,1	17,4	6,7
Lanza i sur. (2011.)	SS	60.-130.	pelete pellets	18,1	5,86	41,47	10,46	3,77
	G-40%			15,8	5,78	41,70	10,56	4,13
	G-40%			19,50	-	-		
Facciolongo i sur. (2014. i 2015.)	SS	42.-92.	pelete pellets	16,88	5,85	40,08	9,21	8,06
	G-25%			16,32	5,83	39,46	9,44	8,54
Colonna i sur. (2014.)	SS	50.-100.	pelete pellets	15,9	5,60	44,39	9,82 ^A	11,64
	G-40%			15,6	5,76	42,81	12,67 ^B	12,67
Ekološki uzgoj - Organic farming								
Bonanno i sur. (2012.)	SS	81.-129.	mljeveno zrno ground seed	20,7	6,02	44,9	18,8	6,93
	G			21,3	6,16	45,2	20,1	7,11

SS-sačma soje/soybean meal, G-grašak/pea; A,B - P>0.05

Tablica 7. Koncentracije grupa masnih kiselina u mesu janjadi (MLD) hranjene obrocima gdje je sačma soje zamijenjena graškom u različitim sustavima uzgoja

Table 7 Concentration of groups of fatty acids in lamb meat (MLD) fed diets where soybean meal was replaced with pea in different farming systems

Izvor podataka Source of data	Skupine Group	Dob janjadi, dani Age of lambs, days	Način pripreme graška Preparation of peas	Sirove bjelanč., % Crude protein, %	Masna kiselina - Fatty acid					
					SFA	MUFA	PUFA	n-6	n-3	n-6/n-3
Konvencionalni uzgoj - Conventional farming										
Lanza i sur. (2011.)	SS	60.-130.	pelete pellets	18,1	39,06	46,63	13,70	14,85	1,46 ^a	10,3 ^A
	G-40%			15,8	40,21	48,05	11,67	11,54	2,00 ^b	5,81 ^B
Scerra i sur. (2011.)	SS	60.-160.	mljeveno zrno ground seed	19,50	46,39	39,65 ^A	32,63 ^A	29,51 ^A	3,27 ^A	9,06 ^a
	G-40%			19,56	33,17	34,21 ^B	11,67 ^B	12,75 ^B	1,17 ^B	11,0 ^b
Facciolongo i sur. (2014. i 2015.)	SS	42.-92.	pelete pellets	16,88	42,27 ^A	45,70 ^A	5,72	4,75	0,97	5,64 ^A
	G-25%			16,32	38,23 ^B	50,70 ^B	6,62	4,96	1,66	3,31 ^B
Colonna i sur. (2014.)	SS	50.-100.	pelete pellets	15,9	47,03 ^a	39,28	5,73 ^a	4,31	1,27 ^A	3,59 ^A
	G-40%			15,6	45,01 ^b	40,83	6,58 ^b	4,90	1,83 ^B	2,75 ^B
Ekološki uzgoj - Organic farming										
Bonanno i sur. (2012.)	SS	81.-129.	mljeveno zrno	20,7	39,3	40,8	21,3	4,33	14,4	4,17
	G			21,3	37,9	39,3	21,3	5,14	13,4	3,02

SS-sačma soje/soybean meal, G-grašak/pea; A,B,a,b - P>0.05

Navedene spoznaje iz dostupnih istraživanja bi trebalo proširiti dodatnim istraživanjima vezanim za utvrđivanje odgovarajućeg udjela graška u obrocima ovaca i janjadi u ekološkoj proizvodnji s obzirom na njihova proizvodna svojstva i kvalitetu dobivenih proizvoda.

ZAKLJUČAK

Na temelju dostupnih istraživanja vidljivo je da grašak može biti kvalitetno alternativno krmivo kao izvor bjelančevina u obrocima ovaca i janjadi u zamjeni sačme soje u različitim sustavima uzgoja. S obzirom na mali broj istraživanja provedenih u ekološkom uzgoju ovaca i janjadi navedene spoznaje bi trebalo proširiti dodatnim istraživanjima vezanim za utvrđivanje odgovarajućeg udjela graška u njihovim obrocima kroz utjecaj na proizvodna svojstva i kvalitetu dobivenih proizvoda.

LITERATURA

1. Antunović, Z. (2011.): Ekološki uzgoj ovaca i koza. U: Ekološka zootehnika. Urednik: Senčić, Đ. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, str. 92.
2. Antunović, Z., Novoselec, J., Klir, Ž., Đidara, M. (2012.): Inclusion of peas as protein sources in the diet of dairy goats in organic breeding. *Macedonian Journal of Animal Science*, 3(1): 63-67.
3. Bonanno, A., Tornambe, G., Di Grigoli, A., Genna, V., Bellina, V., Di Miceli, G., Giambalvo, D. (2012.): Effect of legume grains as a source of dietary protein on the quality of organic lamb meat. *Journal of Science of Food and Agriculture*, 92: 2870-2875.
4. Bonanno, A., Di Grigoli, A., Vitale, F., Alabiso, M., Giosue, C., Mazza, F., Todaro, M. (2015.): Legume grain-based supplement in dairy sheep diet: effects on milk yield, composition and fatty acids profile. *Animal Production Science* (www.publish.csiro.au/journal/an).
5. Bonomi, A., Bonomi, B. M., Vonghia, G., Caputi Jambrenghi, A. (2004.): L'impiego di semi di pisello espansi (*Pisum sativum* L.) nell'alimentazione delle pecore da latte. *La Rivista di Scienza dell'Alimentazione*, 33: 1-2.
6. Castell, A. G., Guenter, W., Igbesan, F. A. (1996.): Nutritive values of peas for nonruminant diets. *Animal Feed Sci. Technology*, 60: 209-227.
7. Corbett, R. R. (1997.): Peas as a protein and energy source for ruminants. *Advances in Dairy Technology*, 9: 213-247.
8. Colonna, M. A., Giannico, F., Marsico, G., Vonghia, G., Ragni, M., Jambrenghi, A. C. (2014.): Effect of pea (*Pisum sativum* L.) as alternative to soybean meal on the productive performance and meat quality traits of Merino crossbred lamb type. *Progress in Nutrition*, 16: 39-51.
9. Cozzi, G., Boukha, A., Contiero, B., Gottardo, F. (2010.): Extruded pea (*Pisum sativum*) as alternative to soybean protein for dairy cows feeding in organic Alpine farms. *Ital. J. Anim. Sci.*, 9: 194-199.
10. Di Francia, A., De Rossa, G., Romano, R., Grasso, F., Esposito, G., Masacci, F. (2009.): Use of peas in organic buffalo farming: effects of nutrient digestibility and milk production. *Ital. J. Anim. Sci.*, 8(2): 405-407.
11. Economides, S., Koumas, A. (1999.): Replacement of soybean meal with pea meal, sunflower meal, narbon vetch meal or urea in concentrate diets of early-weaned lambs. *Technical bulletin*, 199: 3-10.
12. European Union (EU) 2007. Council Regulation (EC) No. 834/2007 on organic production and labeling of organic products with regard to organic production, labeling and control. *Official Journal of the European Union*. <http://32007R0834>.
13. Facciolongo, A. M., Rubino, G., Zarrilli, A., Vicenti, A., Ragni, A., Toteda, F. (2014.): Alternative protein sources in lamb feeding 1. Effects on productive performances, carcass characteristics and energy and protein metabolism. *Progress in Nutrition*, 16(2): 105-115.
14. Facciolongo, A. M., De Marzo, D., Ragni, A., Lestingi, A., Toteda, F. (2015.): Use alternative protein sources for finishing lambs 2. Effects on chemical and physical characteristics and fatty acid composition of meat. *Progress in Nutrition*, 17(2): 165-173.
15. Lanza, M., Bella, M., Priolo, A., Fasone, V. (2003.): Peas (*Pisum sativum* L.) as an alternative protein source in lamb diets: growth performances, and carcass and meat quality. *Small Rum. Res.*, 47: 63-68.
16. Lanza, M., Fabro, C., Scerra, M., Bella, M., Pagano, R., Brogna, D. M. R., Pennisi, P. (2011.): Lamb meat quality and intramuscular fatty acids composition as affected by concentrates including different legume seeds. *Italian Journal of Animal Science*, 10: 87-94.
17. Liponi, G. B., Casini, M., Martini, M., Gatta, D. (2007): Faba bean (*Vicia faba minor*) and pea seeds (*Pisum sativum*), a protein sources in lactating ewes' diets. *Ital. J. Anim. Sci.*, 6(1): 309-311.
18. Renna, M., Cornale, P., Lussiana, C., Malafatto, V., Forina, R., Mimosi, A., Battaglini, L.M. (2011.): Use of *Pisum sativum* (L.) as alternative protein resource in diets for dairy sheep: Effect on milk yield, gross composition and fatty acid profile. *Small Ruminant Research*, 102: 142-150.

19. Scerra, M., Caparra, P., Foti, F., Cilione, C., Zappia, G., Motta, C., Scerra, V. (2011.): Intramusculat fatty acids composition of lambs fed diets containing alternative protein sources. *Meat Science*, 87: 229-233.

NAPOMENA

Istraživanja neophodna za ovaj rad dio su VIP-projekta kojeg financira MP RH „Alternativni pristup poboljšanja ekološke ovčarske proizvodnje“.

SUMMARY

The aim of the present study was to research the possibility of using peas as an alternative source of proteins in diets of sheep and lambs in organic farming. Pea (*Pisum sativum* L.) in diets for sheep and lambs is mostly used as seed and less as straw. Its application is spread in Mediterranean countries, considering favorable climatic conditions, increasing cost of soybeans, soybean contamination, prohibition of the use of genetically modified soybeans in animal diets in organic farming, as well as prohibition of the use of meat meal as a source of protein in animal diets. Numerous researches indicate the use of peas in the diets of sheep and lambs considering high nutritive value due to high crude proteins content (22-34%), well balanced essential amino acids and unsaturated fatty acids as well as high starch content (>40% of dry matter). Antinutritional matters in today's varieties of peas are negligible compared to former varieties and it is possible to use peas in the diets for sheep and lambs without the application of heat treatment. When balancing diets with peas as a source of protein, barley is commonly used as grain due to its different speed of degradation. Analyzing the production traits and quality of sheep and lamb products (daily gain, yield and milk quality, slaughtering quality of lamb carcasses and meat) in the research the use of peas as protein source in the diets as partial or complete replacement for soybean has been confirmed. Further research is needed to determine adequate peas content in diets for sheep and lambs in organic farming, considering their production traits and quality of obtained products.

Key words: pea, sheep, nutrition, proteins, organic farming